

DERWENT-ACC-NO: 2000-127682

DERWENT-WEEK: 200012

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Detecting acceleration in three dimensions of container or commodity during transport by storing values in memory to allow analysis of time, intensity and duration of shock

PATENT-ASSIGNEE: SAVIGNANO M A[SAVII]

PRIORITY-DATA: 1998DE-1032341 (July 19, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 19832341 A1 079/02	January 20, 2000	N/A	004 B65D

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19832341A1	N/A	1998DE-1032341	July 19, 1998

INT-CL (IPC): B65D079/02, G01P015/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19832341A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A measuring device is attached directly to the transport container or commodity. To determine the shock or vibration during transport, the acceleration values in three axes (1-3) are determined w.r.t. a threshold and displayed (5a,b). Values exceeding the threshold are stored in the memory (7) and are used to check the time, intensity and duration of the shock.

DETAILED DESCRIPTION - An apparatus is also claimed.

USE - For road, air, ship or rail transport e.g. of television sets or

computers.

ADVANTAGE - Allows someone to determine which carrier was responsible for damage.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the apparatus.

Three axes 1-3

Display 5a,b

Memory 7

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: DETECT ACCELERATE THREE DIMENSION CONTAINER  
COMMODITY TRANSPORT

STORAGE VALUE MEMORY ALLOW ANALYSE TIME INTENSITY  
DURATION SHOCK

DERWENT-CLASS: Q34 S02

EPI-CODES: S02-G03;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-096192



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 32 341 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 D 79/02**  
G 01 P 15/00

⑰ Anmelder:  
Savignano, Manuel Aldo, Monte Carlo, MC

⑰ Vertreter:  
Fix und Kollegen, 22301 Hamburg

⑰ Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen von Beschleunigungen von Transportgütern

DE 198 32 341 A 1

DE 198 32 341 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erfassen von Erschütterungen während des Transports eines Behälters oder einer Ware.

Die ständig auf vielen Wegen weltweit transportierten Waren sind neben leicht feststellbaren Einwirkungen (Feuer, Wasser etc.) vielfältigen weiteren Risiken ausgesetzt, u. a. Erschütterungen, die bis zu mechanischen Beschädigungen oder sogar zu Zerstörungen führen können. Bei der letztgenannten Gruppe ist die Einwirkung von äußeren Kräften für etwaige Schäden ursächlich. Wegen der Aufteilung längerer Transportwege in mehrere Abschnitte (z. B. Straßen-, Flugzeug, Schiffs- oder Bahn - Abschnitt) ist der Zeitpunkt bzw. der Abschnitt, in dem die jeweilige Beschädigung eingetreten ist, nachträglich nur schwer und unzureichend feststellbar (z. B. durch aufwendige Übergabeprotokolle).

Aus der Analyse der Beschleunigungs- bzw. Erschütterungswerte in Verbindung mit Echtzeitwerten während des Transportzeitraums lassen sich Rückschlüsse auf die Stärke und den Zeitpunkt von äußeren Einwirkungen auf das Transportgut ziehen. Auf diese Weise kann der jeweils Verantwortliche für den eingetretenen Transportschaden zuverlässig ermittelt werden.

Diese Feststellung ist einerseits wegen der wirtschaftlichen Folgen (Gewährleistung, Schadensersatz, Reiß), für die Beteiligten des Warentransports und vor allem die Versicherer wichtig, andererseits wird der Transporteur durch die laufende Kontrolle der Erschütterungen angehalten, die Ware mit größter Sorgfalt zu behandeln.

Bei empfindlichem Transportgut, z. B. TV- Geräten und Computern oder sonstigen elektronischen Geräten, können nach der werkseitigen Endkontrolle auf dem Weg zum Händler oder zum Kunden erhebliche Schäden eintreten, die möglicherweise zunächst äußerlich nicht sofort erkennbar sind. Ein Defekt aus einer dynamischen Einwirkung kann eventuell erst Monate nach der Ablieferung auftreten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erfassen von Erschütterungen während des Transports eines Behälters oder einer Ware vorzustellen, das die nachträgliche Feststellung des für eine Beschädigung verantwortlichen Transporteurs ermöglicht. Es soll den Beteiligten eines Transports (Versender, Transporteur, Empfänger, Versicherung etc.) ermöglichen, den sorgfältigen, d. h. möglichst erschütterungsfreien Umgang mit der Ware zu überprüfen. Beim Eintritt eines Schadens kann der Zeitpunkt und damit der Transportabschnitt, auf dem die Beschädigung eingetreten ist, bestimmt werden. So kann der dafür Verantwortliche auf einfache Weise zweifelsfrei ermittelt werden.

Außerdem kann auch der Endverbraucher mit Hilfe der vorliegenden Erfindung wertvolle Informationen erhalten. So kann jedem Gerät ein "Dynamisches Transport-Protokoll" beigelegt werden, anhand dessen der Erwerber überprüfen kann, ob nach der werkseitigen Auslieferung übermäßige Erschütterungen auf die Ware eingewirkt haben, die spätere technische Probleme verursachen können. Dem Kunden könnte dann zum Ausgleich z. B. ein Nachlaß oder eine verlängerte Garantiezeit gewährt werden. Der finanzielle Schaden könnte auf den eindeutig feststellbaren (Abschnitts-) Transporteur als Ursachener abgewälzt werden.

Erfnungsgemäß wird ein Verfahren zum Erfassen von Beschleunigungen während des Transports eines Behälters oder einer Ware mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 vorgeschlagen.

Am Transportbehälter oder an der Ware wird eine Meß- und Registrierungs-Einheit mit Sensoren und einer Speicherleinheit befestigt, die Beschleunigungswerte in 3 Raum-

achsen erfaßt. Die von den Sensoren gemessenen Werte werden schaltungstechnisch aufbereitet und in einem Speicher gespeichert. Dabei erfolgt eine Abspeicherung nur dann, wenn der erfaßte Beschleunigungswert einen vorgegebenen Grenzwert betragsmäßig übersteigt. Dadurch wird der Speicher nicht mit Werten überfrachtet. Eine solche Datenkompression ist erforderlich, um die Größe des Speichers möglichst klein zu halten. Das Verfahren ist damit kostengünstig durchführbar.

10 Die Grenzwerte für die Beschleunigungen können auf einfache Weise voreingestellt und so der Empfindlichkeit der jeweils transportierten Ware angepaßt werden.

Während des Transports erfolgt eine ständige Überwachung der Beschleunigungswerte auf Überschreitung der festgelegten Grenzwerte. Erfolgt eine Grenzwertüberschreitung, so wird die Höhe dieser Überschreitung solange registriert bis der Grenzwert wieder unterschritten wird.

Möglich ist, bei langen Transportzeiten zur weiteren Datenkompression für jede Grenzwertüberschreitung nur einen Wert zu speichern. Der Wert der Speichergröße hängt von der Höhe und der Dauer der Grenzwertüberschreitung ab. Eine nur geringe Grenzwertüberschreitung, die aber lange andauert, würde dann mit dem gleichen Speicherwert abgespeichert wie eine kurzzeitige, aber sehr krasse Grenzwertüberschreitung. Eine einfache elektronische Wahlmöglichkeit zum Einschalten dieser zusätzlichen Datenkompression ist vorgesehen.

Vorzugsweise ist die Speichergröße proportional zum Integral der Grenzwertüberschreitung nach der Zeit.

30 Um eine spätere zeitliche Rekonstruktion des Ereignisses vornehmen zu können, wird zusammen mit jedem Speicherwert oder in regelmäßigen Abständen eine Zeitinformation von einer Echtzeituhr abgespeichert.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfundungsgemäß 35 Verfahrens werden die abgespeicherten Werte angezeigt. Die gespeicherten Werte können entweder direkt nach Anzahl und Größe angezeigt werden, oder zur Vereinfachung und besseren Übersichtlichkeit während des Transports, auch nur ein fiktiver, errechneter Wert, der beispielsweise von der Summe der im Speicher abgelegten Werte abhängt.

Die Anzeige der gespeicherten Werte kann entweder direkt, beispielsweise durch Anzeige eines Zahnenwertes, erfolgen oder lediglich in groben Bereichen, beispielsweise 45 durch verschiedenfarbige Leuchtdioden, die durch ihre Farben den Bereich des Meßwertes anzeigen. Je nach Anzeige ergibt sich die Notwendigkeit, die Daten auszulesen und ein "Dynamisches Transportprotokoll" auszudrucken.

Durch das erfundungsgemäß 50 Verfahren ist es möglich, die Erschütterungen während des Transports eines Behälters oder einer Ware im Nachhinein zu analysieren. Die Anzeige kann beispielsweise per Computer über der Zeitachse ausgedruckt werden, damit die jeweils erzielten Werte visuell darstellbar sind. Die Transportbeteiligten können aber auch bereits während des Transportes entweder durch die Anzeigewerte oder durch das Aufleuchten verschiedenfarbiger Leuchtdioden unmittelbar feststellen, ob die Beschleunigungswerte kritische Grenzen überschritten haben.

Erfnungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Erfassen 60 von Beschleunigungen während des Transports eines Behälters oder einer Ware mit den Merkmalen des Patentanspruches 2 vorgeschlagen.

Die erfundungsgemäß 65 Vorrichtung umfaßt mindestens einen Beschleunigungssensor pro Raumachse, einen Mikrokontroller, einen Datenspeicher und eine Echtzeituhr. Im Speicher ist für alle einen vorgegebenen Grenzwert betragsmäßig übersteigenden Beschleunigungswerte der Wert einer dem Beschleunigungswert zugeordneten Größe abspeicher-

bar.

Die Vorrichtung verfügt über eine – vorzugsweise funktionsgesteuerte – Echtzeituhr, so daß neben dem Beschleunigungswert der Zeitpunkt und auch die Dauer der Grenzwertüberschreitung ermittelt und gespeichert werden kann.

Um die Daten, die von den Beschleunigungssensoren und der Echtzeituhr geliefert werden, verarbeiten zu können, kann die Vorrichtung über eine Datenverarbeitungseinheit verfügen, mit der die Daten vor und/oder nach der Speicherung bearbeitet werden können.

Der Speicher ist so bemessen, daß Aufzeichnungen auch über einen Zeitraum von mehreren Monaten möglich sind, um lange Transportwege und etwaige Lagerzeiten erfassen zu können. Die Vorrichtung ist mit einer PC-Schnittstelle ausgerüstet, die die Ausgabe der gespeicherten Daten in einem "Dynamisches Transportprotokoll" zur weiteren Bearbeitung erlaubt.

Die Vorrichtung kann auch über eine Anzeigevorrichtung verfügen, die die gespeicherten Werte oder daraus abgeleitete Werte anzeigen kann. Eine solche Anzeigevorrichtung kann beispielsweise aus einer Skala bestehen, die einen Zahlenwert anzeigt, z. B. einer LCD – Anzeige, oder auch aus Leuchtdioden, die durch verschiedene Farben oder durch die Anzahl der beleuchteten Dioden bestimmte Bereiche anzeigen. Die Anzeige kann auch so ausgestaltet werden, daß schon die einmalige Überschreitung eines Grenzwertes sofort sichtbar gemacht wird, beispielsweise durch eine separate Leuchtdiode.

An einem Wähltschalter kann der Anfang des Meßzeitraumes bestimmt werden, wobei die Software den Anfangszeitpunkt und den Schaltvorgang registriert. Gespeicherte Daten bleiben erhalten, soweit die Speicherkapazität das zuläßt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Abbildung näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die Vorrichtung besteht aus mindestens einem Beschleunigungssensor, für jede der drei Raumachsen (1, 2, und 3) mit einem Meßbereich von je bis zu  $+/- 10$  g. Die Beschleunigungssensoren erfassen die Beschleunigungswerte in jeder der 3 Raumachsen, über eine Signalverstärkung und analoge Filterung 4 gelangen Signale in einen Microcontroller 6, der die Registrierungen und Auswertungen der eingehenden Signale sowie die Steuerung der Meßwert erfassung durchführt. Die Berechnungen werden in einem flüchtigen Speicherbereich des Microcontrollers 6 vorgenommen. Zur permanenten Datenspeicherung ist ein ausreichend großer nicht flüchtiger Speicher 7 angeschlossen, z. B. ein Flash-Eeprom oder ein Zero-Power RAM.

An den Mikrocontroller 6 ist außerdem eine Echtzeituhr 8 angeschlossen, die Zeitsignale liefert, die zusammen mit den von den Beschleunigungssensoren 1, 2 und 3 gelieferten Signalen verarbeitet und gespeichert werden.

Die Speicherung einer Grenzwertüberschreitung zusammen mit einer Zeitmarke, die von der am Microcontroller 6 angeschlossenen Echtzeituhr 8 gewonnen wird, benötigt 4 Byte. Bei der Verwendung eines 128 Kbyte großen nicht flüchtigen Speichers 7 können ca. 32.000 Grenzwertüberschreitungen gespeichert werden. Das ergibt ausreichende Speicherkapazitäten auch für mehrere Monate dauernde Transporte.

An den Mikrokontroller 6 sind darüber hinaus Bedien- 5a und Anzeigeelemente 5b angeschlossen, die die ermittelten und gespeicherten Werte oder daraus abgeleitete Werte anzeigen. Die Anzeigeelemente 5b bestehen aus einer grünen, einer gelben und einer roten Leuchtdiode entsprechend geringer, mittlerer und starker Überschreitung der voreinge-

stellten Beschleunigungs-Grenzwerte.

Am Bedienelement 5a kann der Transporteur den Zeitpunkt wählen, von dem ab die Beschleunigungswerte ermittelt werden sollen. Das Gerät wird am Transportbehälter 5 oder an der Ware angebracht, z. B. mit Schrauben, Klettband o. ä. Eine waagerechte Ausrichtung des Gerätes ist nicht erforderlich, weil die Beschleunigungen in allen Raumebenen gleich bewertet werden. (Für die dynamische Einwirkung auf das Transportgut ist unerheblich, aus welcher Richtung z. B. ein Stoß kommt.).

Die Stromversorgung erfolgt über eine ausreichend dimensionierte, leicht auswechselbare Langzeit – Batterie 9 innerhalb des Gehäuses mit einem über die Software gesteuerten Warnsignal bei fortschreitender Entleerung.

Weiterhin ist ein Anschluß 10 zum Auslesen der Daten über einen PC vorgesehen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen von Beschleunigungswerten in drei Raumachsen während des Transports eines Behälters oder einer Ware, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Meßeinrichtung direkt am Transportbehälter oder direkt an der Ware befestigt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beurteilung der Erschütterungen während eines Transportes die Beschleunigungswerte hinsichtlich ihrer Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes festgestellt, kontrolliert und angezeigt werden und oberhalb der Grenzwerte liegende Beschleunigungswerte bezüglich des Zeitpunktes und des Betrages, um den sie dem Grenzwert überschreiten, in einem Speicher abgelegt werden und zum Zwecke der Überprüfung des Zeitpunktes, der Stärke und der Dauer der Erschütterungen abgerufen werden.
3. Vorrichtung zum Feststellen der Erschütterungen während des Transportes eines Behälters oder einer Ware in drei Raumachsen mit Beschleunigungssensoren zur Erfassung von Beschleunigungen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Beschleunigungssensoren direkt am Transportbehälter oder direkt an der Ware befestigt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigungssensoren (1, 2, und 3) mit einem Datenspeicher (7) über einen Mikrokontroller (6) verbunden sind, in dem von den Beschleunigungssensoren (1, 2 und 3) abgegebene Beschleunigungswerte erfassbar und auf ihre Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwertes kontrollierbar sind, und daß der Datenspeicher (7) zur Aufnahme von Überschreitungen des Grenzwertes und eines von einer Echtzeituhr (8) abgegebenen Zeitsignales vorgesehen ist, das den Überschreitungen des Grenzwertes überlagert ist und gemeinsam mit diesen aus dem Datenspeicher abrufbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

